

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11321346 A

(43) Date of publication of application: 24.11.99

(51) Int. Cl.

B60K 11/04

B60H 1/32

F01P 5/02

F01P 7/12

F01P 11/10

(21) Application number: 10329799

(22) Date of filing: 19.11.98

(30) Priority: 13.03.98 JP 10 63179

(71) Applicant: **DENSO CORP**

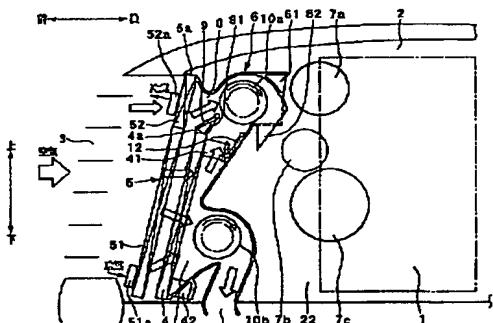
(72) Inventor: MATSUO HIROKI  
SHINODA TETSUSHIGE  
MAKIZONO KAZUYA  
MORIKAWA TOSHIO  
SUGI HIKARI  
MIYATA MANABU  
ITO KOJI

**(54) ENGINE COOLING DEVICE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the engine output by securing the heat radiating capacity without reducing the heat radiating capacity of a heat radiating unit.

**SOLUTION:** This engine cooling device has a radiator to cool the cooling water to circulate in a water cooling engine 1; a heat radiating unit 5 provided at the upstream side of the air flow and to cool a coolant which circulates in a refrigerator cycle; a bypass passage 8 to lead the air to the water cooling engine 1 side by detouring the radiator 4; and a bypass passage switching means 9 to increase the air amount passing through the radiator 4 by closing the bypass passage 8 when the load on the water cooling engine 1 is made more than a specific value.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 B 6 0 K 11/04  
 B 6 0 H 1/32  
 F 0 1 P 5/02  
 7/12  
 11/10

識別記号  
 6 1 3

F I  
 B 6 0 K 11/04  
 B 6 0 H 1/32  
 F 0 1 P 5/02  
 7/12  
 11/10

K  
 6 1 3 F  
 J  
 C  
 D

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-329799  
 (22) 出願日 平成10年(1998)11月19日  
 (31) 優先権主張番号 特願平10-63179  
 (32) 優先日 平10(1998)3月13日  
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

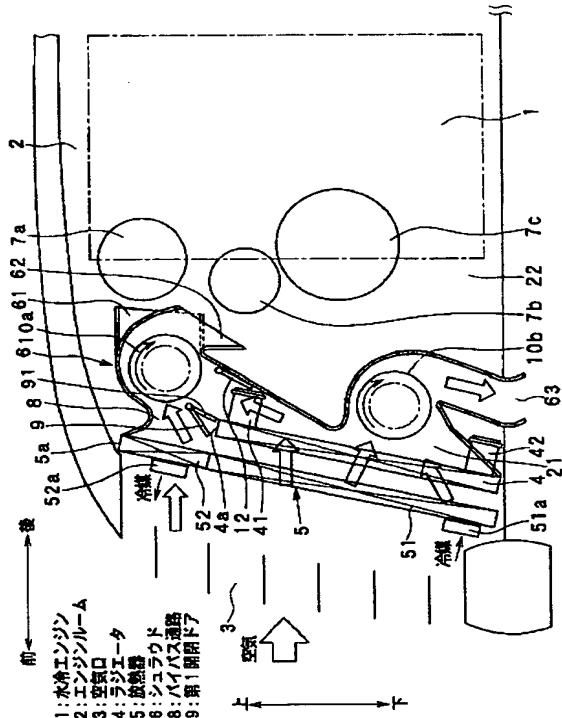
(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (72) 発明者 松尾 弘樹  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 信田 哲滋  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 牧園 一哉  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)  
 最終頁に続く

#### (54) 【発明の名称】 エンジン冷却装置

##### (57) 【要約】

【課題】 放熱器の放熱能力を低下させることなく、ラジエータの放熱能力を確保しつつ、エンジン出力の向上を図る。

【解決手段】 ラジエータ4を迂回するバイパス通路8を上方に設けるとともに、冷却水温度が所定温度以上となったときに、バイパス通路8を閉じてラジエータ4への風量を増大させる。これにより、放熱器5(凝縮器5-1)を小さくすることなく、ラジエータの放熱能力を確保しつつ、エンジンの吸気温度を下げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水冷エンジン(1)内を循環する冷却水を冷却するラジエータ(4)と、前記ラジエータ(4)より空気流れ上流側に配設され、冷凍サイクル内を循環する冷媒を冷却する放熱器(5)と、前記ラジエータ(4)を迂回させて前記水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)と、前記水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、前記バイパス通路(8)を閉じることにより、前記ラジエータ(4)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有することを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項2】 前記バイパス通路(8)は、前記ラジエータ(4)の上方側に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジン冷却装置。

【請求項3】 水冷エンジン(1)内を循環する冷却水を冷却するラジエータ(4)と、前記ラジエータ(4)より空気流れ上流側に配設され、冷凍サイクル内を循環する冷媒を冷却する放熱器(5)と、前記ラジエータ(4)の上方側に形成され、前記ラジエータ(4)を迂回させて前記水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)と、前記水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、前記バイパス通路(8)を閉じることにより、前記ラジエータ(4)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有し、前記放熱器(5)の上端部(5a)は、前記ラジエータ(4)の上端部(4a)より上方に位置しており、さらに、前記放熱器(5)は、冷媒が前記放熱器(5)の下方側から流入して上方側から流出するように構成されていることを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項4】 水冷エンジン(1)内を循環する冷却水を冷却するラジエータ(4)と、前記ラジエータ(4)より空気流れ上流側に配設され、冷凍サイクル内を循環する冷媒を凝縮させる凝縮器(51)と、

前記凝縮器(51)の上方側に設けられ、前記凝縮器(51)から流出した冷媒の過冷却度を増大させる過冷却器(52)と、

前記ラジエータ(4)の上方側に形成され、前記ラジエータ(4)を迂回させて前記水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路手段(8)と、

前記水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、前記バイパス通路(8)を閉じることにより、前記ラジエータ(4)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有し、

前記過冷却器(52)の上端部(5a)は、前記ラジエータ(4)の上端部(4a)より上方に位置しているこ

とを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項5】 水冷エンジン(1)内を循環する冷却水を冷却するラジエータ(4)と、前記ラジエータ(4)より空気流れ上流側に配設され、冷凍サイクル内を循環する冷媒を冷却する放熱器(5)と、

前記ラジエータ(4)および前記放熱器(5)を収納し、空気の通路を形成する空気通路手段(6)と、

前記空気通路手段(6)内に形成され、前記ラジエータ(4)を迂回させて前記水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)と、

前記水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、前記バイパス通路(8)を閉じることにより、前記ラジエータ(1)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有することを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項6】 前記水冷エンジン(1)の負荷は、前記水冷エンジン(1)の冷却水温度に基づいて検出することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエンジン冷却装置。

【請求項7】 水冷エンジン(1)内を循環する冷却水を冷却するラジエータ(4)と、

前記ラジエータ(4)の上方側に形成され、前記ラジエータ(4)を迂回させて前記水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)とを有することを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項8】 空気が多翼羽根車の軸と直角な断面を通過する横流ファン(10f)、及び前記横流ファン(10f)を回転駆動する駆動手段(10m)を有する送風機(10a～10d)を少なくとも3個備えることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載のエンジン冷却装置。

【請求項9】 前記駆動手段(10m)の駆動力は、回転数を変速する変速機構(11)を介して前記横流ファン(10f)に伝達されることを特徴とする請求項8に記載のエンジン冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷凍サイクルの放熱器および水冷エンジンのラジエータとを有するエンジン冷却装置に関するもので、車両に適用して有効である。

## 【0002】

【従来の技術】 エンジン冷却装置として、例えば特開平4-257735号公報に記載の発明では、コンデンサ等の放熱器とラジエータとを空気流れに対して直列に配設するとともに、放熱器の下方側に放熱器を迂回させて空気を流通させるバイパス通路を形成している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記公報に記

載の発明では、放熱器側にバイパス通路を設けているので、必然的に放熱器を小さくせざるを得ない。このため、放熱器の放熱能力が低下してしまい、放熱器内の圧力が上昇するので、冷凍サイクルの圧縮仕事が増大してしまうという問題がある。

【0004】また、上記公報に記載の発明では、水冷エンジンはラジエータの空気流れ下流側に配設されているので、ラジエータにて加熱された空気が水冷エンジンに吸入してしまい、エンジン出力が低下してしまうという問題もある。本発明は、上記点に鑑み、第1には、冷凍サイクルの圧縮仕事の増大を防止し、第2にはエンジン出力の向上を図ることを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1～3、5～9に記載の発明では、ラジエータ(4)を迂回させて水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)と、水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、バイパス通路(8)を閉じることにより、ラジエータ(4)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有することを特徴とする。

【0006】これにより、上記公報に記載の発明のごとく放熱器の下方側にバイパス通路を形成したものに比べて、放熱器(5)の放熱面積を大きくすることができるので、放熱器(5)の放熱能力が低下することを防止できるので、冷凍サイクルの圧縮仕事が増大することを防止できる。ところで、本発明では、ラジエータ(4)側にバイパス通路(8)を形成しているので、ラジエータ(4)の放熱面積が小さくなり、ラジエータ(4)の放熱能力が低下するおそれがある。

【0007】しかし、ラジエータ(4)で必要とされる放熱能力は、水冷エンジン(1)の負荷状態によって変動するものであり、一定ではない。つまり、登坂時などのエンジン負荷が大きいときには、大きな放熱能力を必要とし、一方、通常走行時などエンジン負荷が小さいときには、登坂時などに比べて小さな放熱能力で十分である。

#### 【0008】

そこで、本発明では、水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときに、バイパス通路

(8)を閉じることにより、ラジエータ(4)を通過する風量を増大させてるので、登坂時などのエンジン負荷が大きいときであっても、ラジエータ(4)の放熱能力が不足することを防止できる。以上に述べたように、本発明では、冷凍サイクルの圧縮仕事の増大を防止して冷凍サイクルの省動力化を図りつつ、水冷エンジン(1)で必要とされる放熱能力を確保することができる。

【0009】請求項2に記載の発明では、バイパス通路(8)は、ラジエータ(4)の上方側に形成されていることを特徴とする。ところで、水冷エンジン(1)の吸

入空気の取り込み口は、一般的に、水冷エンジン(1)の上方側で開口しているので、低い温度の空気を水冷エンジン(1)に吸入させるには、水冷エンジン(1)が配設された空間の上方側の空気温度を下げるよう構成することが望ましい。

【0010】そして、本発明によれば、バイパス通路(8)がラジエータ(4)の上方側に形成されているので、ラジエータ(4)にて加熱されていない空気を水冷エンジン(1)の上方側に導くことができる。したがって、水冷エンジン(1)の出力を向上させることができる。請求項3に記載の発明では、放熱器(5)の上端部(5a)がラジエータ(4)の上端部(4a)より上方に位置しているとともに、冷媒が放熱器(5)の下方側から流入して上方側から流出するように放熱器(5)が構成されていることを特徴とする。

【0011】これにより、放熱器(5)の温度分布は、放熱器(5)の上方側に向かうほど放熱器5(冷媒)の温度が低下するようになるので、水冷エンジン(1)の吸入空気の温度をさらに下げることができる。したがって、水冷エンジン(1)の出力をさらに向上させることができる。請求項4に記載の発明では、凝縮器(51)の上方側に設けられた過冷却器(52)と、ラジエータ(4)の上方側に設けられたバイパス通路手段(8)と、水冷エンジン(1)の負荷が所定値以上となったときにラジエータ(4)を通過する風量を増大させるバイパス通路開閉手段(9)とを有し、かつ、過冷却器(52)の上端部(5a)をラジエータ(4)の上端部(4a)より上方に位置させたことを特徴とする。

【0012】これにより、請求項3に記載の発明と同様に、水冷エンジン(1)の吸入空気の温度をさらに下げることができるので、水冷エンジン(1)の出力をさらに向上させることができる。なお、ラジエータ(4)および放熱器(5)は、請求項5に記載の発明のごとく、空気の通路を形成する空気通路手段(6)内に収納してもよい。

【0013】また、水冷エンジン(1)の負荷は、請求項6に記載の発明のごとく、水冷エンジン(1)の冷却水温度に基づいて検出してもよい。請求項7に記載の発明では、ラジエータ(4)の上方側にラジエータ(4)を迂回させて水冷エンジン(1)側に空気を導くバイパス通路(8)を設けたことを特徴とする。

【0014】これにより、ラジエータ(4)にて加熱されていない空気を水冷エンジン(1)に吸入させることができるので、水冷エンジン(1)の出力を向上させることができ。因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)本実施形態は本発明に係るエンジン冷却装置を車両に適用したものであ

って、図1は車両走行用の水冷エンジン（水冷式内燃機関）1が搭載されたエンジルーム2内の模式図である。

【0016】図1中、3はエンジルーム2内に空気を取り込む空気口であり、4は水冷エンジン（以下、エンジンと略す。）1の内を循環する冷却水を冷却するラジエータであり、51は車両用冷凍サイクル（図示せず）内を循環する冷媒を冷却して凝縮させる凝縮器（コンデンサ）である。そして、凝縮器5は、ラジエータ4より空気流れ上流側に位置しているとともに、その上方側には、凝縮器5から流出した冷媒をさらに冷却して、冷媒の過冷却度を増大させる過冷却器（サブクーラ）52が設けられている。

【0017】このため、本実施形態では、冷媒は凝縮器51の下方側に形成された冷媒流入口51aから凝縮器52内に流入して、凝縮器52の上方に位置する過冷却器52の冷媒出口52aから過冷却器52外に流出する。なお、本実施形態では、凝縮器51と過冷却器52とは一体化されており、以下、これらを総称して放熱器5と呼ぶ。

【0018】因みに、41はラジエータ4の冷却水流入口であり、42は冷却水流出口である。また、6はラジエータ4および放熱器5を覆うように収納し、空気口3から流入した空気（以下、この空気を流入空気と呼ぶ。）の通路を形成する樹脂製のシュラウド（空気通路手段）であり、このシュラウド6によりエンジルーム2内内の空間は、2つの空間21、22とに区画されている。

【0019】そして、シュラウド6の上方側には、エンジン1の上方側に向けて開口する第1開口部61、およびエンジン1と連動して稼働するオルタネータ（発電機）などのエンジン補機7a～7cに向けて開口する第2開口部62が形成され、一方、シュラウド6の下方側には、エンジルーム2外の路面に向けて開口する第3開口部63が形成されている。

【0020】なお、第1、2開口部61、62は、図2に示すように、後述する第1送風機10aの軸方向に交互に並んで形成されており、第1開口部61は第1送風機10aの軸方向中央にて開口し、第2開口部62は第1送風機10aの軸方向両端側にて開口している。また、第3開口部63は、後述する第2送風機10bの軸方向に延びてほぼ軸方向全域に渡って開口している。

【0021】また、シュラウド6内に位置する空間21のうちラジエータ4の上方側には、図1に示すように、流入空気の一部をラジエータ4を迂回させて第1、2開口部61、62側（エンジン1が配設された空間22側）に導くバイパス通路8が形成されており、このバイパス通路8は第1開閉ドア9により開閉される。なお、91はシュラウド6の内方に向けた突出壁であり、この突出壁91により第1開閉ドア9の駆動中心と

ラジエータ4の上端部4aとの隙間を閉塞している。

【0022】また、10aは、主にバイパス通路8を通過した流入空気およびラジエータ4を通過した流入空気の一部を強制的に第1、2開口部61、62から空間22側に吹き出す第1送風機であり、10bは、主にラジエータ4を通過したその他の流入空気を強制的に第3開口部63からエンジルーム2外に吹き出す第2送風機である。

【0023】因みに、両送風機10a、10bは、図2に示すように、空気が多翼形羽根車の軸と直角な断面を通過する横流ファン（クロスフローファン）10fと、このクロスフローファン10fを駆動する電動モーター（駆動手段）10mとからなるものである。また、図1中、12はラジエータ4を通過した流入空気のうち第1送風機10aに吸入される空気の通路を開閉する第2開閉ドアであり、両開閉ドア9、12は共にサーボモータ等の駆動手段により駆動される。

【0024】そして、両開閉ドア9、12および両送風機10a、10bの作動制御は、図3に示すように、電子制御装置（ECU）13により制御されており、このECU13には、エンジン1に配設されて冷却水温度を検出する水温センサ14の検出温度Tw、および空気口3に配設されて流入空気の温度を検出する外気温センサ15の検出温度Taが入力されている。

【0025】次に、本実施形態の作動を述べる。

#### 1. 第1モード（図1参照）

この第1モードは、夏季などの外気温度が高いとき、またはエンジン1の負荷（発熱量）が小さく、多くの放熱能力をラジエータ4で必要としないときに実行されるものであり、本実施形態では、外気温センサの検出温度Taが所定温度Ta0以上であって、水温センサの検出温度Twが所定温度Tw0未満であるときに、この第1モードが実行される。

【0026】そして、このモードでは、両開閉ドア9、12を開き、かつ、両送風機10a、10bを稼働させることにより、流入空気の一部は第1、2開口部61、62からエンジン1側の空間22に向けて吹き出し、その他は第3開口部63からエンジルーム3外に吹き出す。ところで、本実施形態では、図1に示すように、凝縮器51の放熱面積（コア面積）とラジエータ4の放熱面積（コア面積）とが略同一であり、かつ、過冷却器52が凝縮器51の上方側に設けられているため、放熱器5（過冷却器52）の上端部5aは、ラジエータ4の上端部4aより上方に位置している。

【0027】このため、流入空気のうち過冷却器52（放熱器5の上部）を通過した空気の殆どがラジエータ4を通過することなく、バイパス通路8を経由して第1、2開口部61、62からエンジン1側の空間22に向けて吹き出される。なお、ここで言う放熱面積（コア面積）とは、ラジエータ4および凝縮器51の放熱コア

部（フィンやチューブからの部）を流入空気流れに対して略直交する面に投影したときの投影面積を言う。

【0028】2. 第2モード（図4参照）

この第2モードは、夏季などの外気温度が高く、かつ、エンジン1の負荷が増大したときに実行されるモードであり、本実施形態では、検出温度 $T_a$ が所定温度 $T_{a0}$ 以上であって、検出温度 $T_w$ が所定温度 $T_{w0}$ 以上であるときに、この第2モードが実行される。

【0029】そして、このモードでは、第1開閉ドア9を開じ、かつ、第2開閉ドア12を開くとともに、両送風機10a、10bを稼働させる。これにより、ラジエータ4を迂回していた流入空気がラジエータ4を通過するとともに、ラジエータ4を通過した空気の一部は第1空気通路61から第2空間62内に吹き出し、その他は第3開口部63からエンジンルーム3外に吹き出す。

【0030】なお、本実施形態では、エンジン1の負荷は冷却水温度に基づいて検出しているので、この第2モードは、ホットソーグ時（高速走行直後に、エンジン1をアイドリング状態としたまま車両を停止させた状態など）においても、実行される。

3. 第3モード（図5参照）

この第3モードは、冬季などの外気温度が低いときに実行されるモードであり、本実施形態では、外気温センサ15の検出温度 $T_a$ が所定温度 $T_{a0}$ 未満であるときに、第3モードが実行される。

【0031】そして、このモードでは、両開閉ドア9、12を開じるとともに、両送風機10a、10bを停止させる。次に、本実施形態の特徴を述べる。本実施形態では、ラジエータ4を迂回するバイパス通路8を形成しているので、上記公報に記載の発明のごとく放熱器の下方側にバイパス通路を形成したものに比べて、放熱器5の放熱面積を大きくすることができます。したがって、放熱器5の放熱能力が低下することを防止できるので、冷凍サイクルの圧縮仕事が増大することを防止できる。

【0032】ところで、本実施形態では、ラジエータ4側にバイパス通路8を形成しているので、ラジエータ4の放熱面積が小さくなり、ラジエータ4の放熱能力が低下するおそれがある。しかし、ラジエータ4で必要とされる放熱能力は、エンジン1の負荷状態によって変動するものであり、一定ではない。つまり、登坂時などのエンジン負荷が大きいときには、大きな放熱能力を必要とし、一方、通常走行時などエンジン負荷が小さいときには、登坂時などに比べて小さな放熱能力で十分である。

【0033】そこで、本実施形態では、冷却水温度が所定温度 $T_{w0}$ 以上まで上昇したときには、エンジン1の負荷が所定値以上となったものとみなして、バイパス通路8（第1開閉ドア9）を開じてラジエータ4を通過する風量を増大させているので、登坂時などのエンジン負荷が大きいときであっても、ラジエータ4の放熱能力が不足することを防止できる。

【0034】以上に述べたように、本実施形態では、冷凍サイクルの圧縮仕事の増大を防止して冷凍サイクルの省動力化を図りつつ、エンジン1で必要とされる放熱能力を確保することができる。また、外気温度が比較的高いときには（第1、2モード時）、流入空気の一部がラジエータ4を迂回してエンジン1側の空間22に導かれるので、ラジエータ4にて加熱されていない空気をエンジン1に吸入させることができる。したがって、エンジン1の吸入空気温度を低下させて吸入空気（酸素）の密度を増大させることができるので、エンジン1の出力を向上させることができる。

【0035】ところで、吸入空気の取り込み口は、一般的に、エンジルーム2の上方側で開口しているので、低い温度の吸入空気をエンジン1に吸入させるには、エンジン1が配設された空間22の上方側の空気温度を下げるよう構成することが望ましい。そして、本実施形態によれば、バイパス通路8がラジエータ4の上方側に形成されているので、ラジエータ4にて加熱されていない空気を空間22の上方側に導くことができ、エンジン1の出力をさらに向上させることができる。

【0036】また、放熱器5は、冷媒が放熱器5の下方側から流入して上方側から流出するように構成されているので、放熱器5の温度分布を考えると、上方側に向かうほど放熱器5（冷媒）の温度が低下していく構成となる。したがって、放熱器5の上方側を通過する流入空気の温度上昇を小さくすることができるので、バイパス通路8を経由して空間22に吹き出される空気の温度をさらに低下させることができ、エンジン1の出力をより一層向上させることができる。

【0037】また、エンジン1の負荷を冷却水温度に基づいて検出しているので、エンジン1の負荷が実際に増大したときは勿論、前述のごとく、ホットソーグ時においてラジエータ4への送風量を増大させることができるので、ホットソーグ時に冷却水温度が過度に上昇することを防止できる。したがって、アイドリング時（ホットソーグ時）の燃費を向上させることができる。

【0038】また、ラジエータ4とエンジン1の間に空間21と空間22とに区画する区画壁をなすシュラウド6が配設されているので、ラジエータ4を通過した流入空気が直接にエンジン1に衝突することを防止できる。したがって、例えば冬期やコールドスタート（エンジン1が冷えた状態で始動）において、流入空気によりエンジン1が冷却されないので、暖機運転の促進を図ることができる。

【0039】また、ラジエータ4を通過した空気が直接にエンジン1に衝突することを防止できるので、エンジン1に衝突した空気がエンジルーム2の内壁側部とラジエータ4との隙間を通過してラジエータ4の上流側まで回り込むことを防止できる。したがって、ラジエータ4およびエンジン1にて加熱された空気が、再びラジエ

50 -5-

ータ4を通過することを防止できるので、ラジエータ4の放熱能力が低下することを防止できる。

【0040】つまり、本実施形態に係る車両用冷却装置によれば、暖機運転時間の短縮化を図りつつ、ラジエータ4の放熱能力が低下することを防止することができる。ところで、仮に、第1～3開口部61～63が形成されていない場合には、放熱器5およびラジエータ4およびを通過した流入空気の行き場所がなくなるため、空気口3から新しい外気が空間21（エンジンルーム2）内に流入しなくなるのみならず、ラジエータ4を通過した空気がシュラウド6に衝突して空気口3側に向かって逆流するといった問題が発生するおそれがある。

【0041】これに対して、本実施形態では、流入空気を空間21外（エンジンルーム3外および空間22側に吹き出す第1～3開口部61～63が形成されているので、上記問題が発生することを未然に防止することができる。したがって、ラジエータ4および放熱器5の放熱能力が低下することを防止できる。また、第1、2モードでは、流入空気の一部が第2開口部62から補機7a～7cに向けて吹き出されているので、シュラウド6によりエンジンルーム2が区画された場合であっても、空冷の補機7a～7cを冷却することができる。

【0042】ところで、ラジエータ4の外形状は、一般的に略矩形であるのに対して、エンジンルーム3の形状は、必ずしもラジエータ4の外形状と相似形状でないので、ラジエータ4とエンジンルーム2の内壁との隙間を完全に密閉することが困難である。このため、単純に第1～3開口部61～63を形成したのみでは、ラジエータ4を通過した空気がラジエータ4とエンジンルーム2の内壁との隙間からラジエータ4の上流側に逆流するおそれがある。

【0043】これに対して、本実施形態では、流入空気を強制的に第1空間31外に放出する第1、2送風機10a、10bを有しているので、ラジエータ4とエンジンルーム2の内壁との隙間の密閉性が不完全であっても、ラジエータ4を通過した空気がラジエータ4の上流側に逆流することを防止できる。したがって、ラジエータ4の放熱能力が低下することを確実に防止することができる。

【0044】ところで、空気口2と第1～3開口部61～63との間の通風抵抗（圧力損失）を考えた場合、本実施形態では、上述のごとく、バイパス通路8を開閉することによりラジエータ4を通過する風量を調節しているので、バイパス通路8を開いたときの方がバイパス通路8を閉じたときに比べて、通風抵抗が小さくなる。したがって、バイパス通路8を開く第1モード時には、放熱器5を通過する風量を他のモードに比べて大きくすることができるので、第1モードでは、他のモードに比べて放熱器5の放熱能力を増大させることができる。

【0045】一方、第1モードではエンジン1の負荷が

小さいので、通常はエンジン回転数も比較的低いので、冷凍サイクル内を循環する冷媒量も少くなり、冷房能力（冷凍能力）が低下するおそれがある。しかし、第1モードでは、前述のごとく、放熱器5の放熱能力が増大しているので、冷房能力が過度に低下することを抑制することができる。

【0046】なお、第2モードでは、放熱器5を通過する風量が小さくなるので、冷房能力が低下するおそれがあるが、エンジン1の負荷が大きいときには、一般的にエンジン1の回転数が高く、冷凍サイクル内を循環する冷媒量も増大するので、冷房能力が大きく低下することはない。

（第2実施形態）上述の実施形態では、クロスフローファン10f（以下、ファン10fと略す。）を有する第1、2送風機10a、10bにて流入空気を吸入して空気を流通させていたが、発明者等の試験研究によると、ファン10fの特性によっては、両送風機10a、10bの消費電力（消費動力）が過度に大きくなる可能性があることが判明した。

【0047】そこで、本実施形態では、図6に示すように、第3送風機10cを第1、2送風機10a、10bの間に設けるとともに、第1送風機10aが吸入した空気が、第1開口部61から空間22の上方側に向けて吹き出すように設定し、第3送風機10cが吸入した空気が、図6、7に示すように、第4開口部64及び第5開口部65からエンジン1の上方側及び下方側に向けて吹き出すように設定している。

【0048】なお、図8は、第1実施形態に係るエンジン冷却装置における送風機の特性（一点鎖線）、及び第2実施形態に係るエンジン冷却装置における送風機の特性（実線）を示している。この図から明らかなように、第2実施形態に係るエンジン冷却装置では、等しい動作点P<sub>0</sub>におけるファン効率 $\eta_f$ が、第1実施形態に係るエンジン冷却装置より約2倍向上していることが判る。したがって、エンジン冷却装置の消費電力（消費動力）を低減することができる。

【0049】なお、作動点P<sub>0</sub>とは、送風機の全圧△Pとエンジン冷却装置の通風系における通風抵抗を示す曲線Rとの交点をいうものである。また、全圧△P及びファン効率 $\eta_f$ の用語は、JIS B 0132によるものであり、図8、及び後述する図10、11に示すグラフの試験方法は、JIS B 8330に準拠したものである。

【0050】（第3実施形態）本実施形態は、図9に示すように、第2実施形態に対して第4送風機10dを加えて、送風機を4個としたものである。なお、図10は、第1実施形態に係るエンジン冷却装置における送風機の特性（一点鎖線）、及び第3実施形態に係るエンジン冷却装置における送風機の特性（実線）を示である。

図11は、両エンジン冷却装置にラム圧（走行風圧）が

作用したときの送風機の特性であり、作動点P<sub>1</sub>は第1実施形態に係るエンジン冷却装置の作動点であり、作動点P<sub>2</sub>は第2実施形態に係るエンジン冷却装置の作動点である。

【0051】そして、図10、11から明らかなように、第3実施形態に係るエンジン冷却装置では、第1実施形態に係るエンジン冷却装置よりファン効率 $\eta_f$ が向上しているので、エンジン冷却装置の消費電力（消費動力）を低減することができる。

（第4実施形態）本実施形態は、図12、13に示すように、電動モータ10m（以下、モータと略す。）のモータ効率 $\eta_m$ が最大となるとモータ回転数と、ファン効率 $\eta_f$ が最大となるファン回転数とが必ずしも一致しないことに着目してなされたものである。

【0052】すなわち、図14、15に示すように、モータ10mの駆動力を、歯付きベルト（コグベルト）11a、11b及び歯付きベルト11a、11bと噛み合う歯付きブーリ11c～11fからなる変速機構11を介して各ファン10fを駆動するようにしたものである。これにより、モータ効率 $\eta_m$ が最大となるモータ回転数と、ファン効率 $\eta_f$ が最大となるファン回転数とが異なっていても、変速機構11の変速比を適切に選定することにより、モータ10mの駆動力をファン効率 $\eta_f$ が最大となる回転数に変速して伝達することができるため、モータ10m及びファン10fの両者を効率良く運転することができる。

【0053】ところで、本実施形態では、歯付きブーリ11c～11fとファン10fとは直接的に連結されていたが、歯付きブーリ11c～11fとファン10fとの間に、駆動力を断続可能に伝達する電磁クラッチ（クラッチ手段）を配設することにより、第1～3送風機10a～10cのうち必要な送風機のみ稼働させるようにしてもよい。

【0054】また、本実施形態では、モータ10mの駆動力を変速機構11を介して各送風機10a～10c

（ファン10f）に伝達していたが、モータ10mに代えて、エンジン1の駆動力を変速機構11を介して各送風機10a～10c（ファン10f）に伝達するように構成してよい。また、モータ10mに代えて、油圧により回転力（駆動力）を発揮する油圧モータとしてもよい。

【0055】（その他の実施形態）上述の実施形態では、板状の開閉ドア9、12を用いてバイパス通路8等の開閉を行ったが、図16～18に示すように、断面円弧状の開閉ドア（ロータリードア）16を用いてよい。なお、図6は第1モードにおける開閉ドア16の状態を示し、図7は第2モードにおける開閉ドア16の状態を示し、図8は第3モードにおける開閉ドア16の状態を示している。

【0056】また、上述の実施形態では、シュラウド6

によってラジエータ4および放熱器5を収納して、流入空気の通路を形成する空気通路手段が構成されていたが、シュラウド6を廃止し、エンジンルーム2自体を空気通路手段としてもよい。また、上述の実施形態では、過冷却器52を凝縮器51の上方側に配設して両者51、52を一体化した放熱器5を用いたが、本発明に係る放熱器5はこれに限定されるものではなく、過冷却器52を別体または廃止することにより、放熱器5全体を凝縮器52としてもよい。

10 【0057】また、上述の実施形態では、冷媒を放熱器5の下方側から流入させて上方側から流出させていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば冷媒を放熱器5の上方側から流入させて下方側から流出させてもよい。また、冷凍サイクルは、フロンを冷媒とするものに限定されるものではなく、二酸化炭素などその他の物質を冷媒とする冷凍サイクルであってもよい。

【0058】また、本発明に係るエンジン冷却装置は、車両用に限定されるものではなく、その他のものにも適用できる。また、エンジン1は、燃料を吸気ポート内に噴射する、いわゆるポート噴射式のエンジンに限定されるものではなく、燃料を燃焼室内に噴射する、いわゆる直噴式のガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンでもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る第1モードを示す模式図である。

【図2】(a)は第1送風機の正面図であり、(b)は(a)のA-A断面図であり、(c)は(a)のB-B断面図である。

30 【図3】第1実施形態に係るエンジン冷却装置の制御プロック図である。

【図4】第1実施形態に係る第2モードを示す模式図である。

【図5】第1実施形態に係る第3モードを示す模式図である。

【図6】第2実施形態に係るエンジン冷却装置の模式図である。

【図7】(a)は第3送風機の正面図であり、(b)は(a)のA-A断面図であり、(c)は(a)のB-B断面図である。

【図8】エンジン冷却装置における送風機の特性を示すグラフである。

【図9】第3実施形態に係るエンジン冷却装置の模式図である。

【図10】エンジン冷却装置における送風機の特性を示すグラフである。

【図11】エンジン冷却装置における送風機の特性を示すグラフである。

【図12】ファン特性を示すグラフである。

50 【図13】モータ特性を示すグラフである。

13

【図14】第4実施形態に係るエンジン冷却装置の模式図である。

【図15】エンジン冷却装置を流入空気の流通方向からみた正面図である。

【図16】本発明の変形例に係る第1モードを示す模式図である。

【図17】本発明の変形例に係る第2モードを示す模式図である。

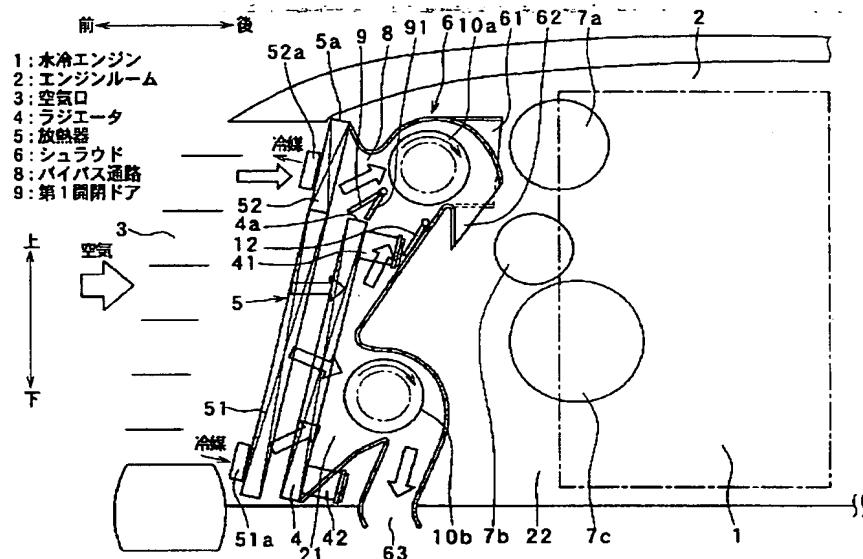
14

【図18】本発明の変形例に係る第3モードを示す模式図である。

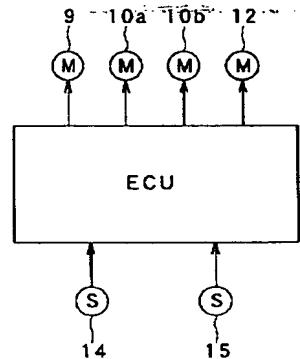
#### 【符号の説明】

1…水冷エンジン、2…エンジルーム、3…空気口、4…ラジエータ、5…放熱器、6…シュラウド、8…バイパス通路、9…第1開閉ドア（バイパス通路開閉手段）、10a…第1送風機、10b…第2送風機。

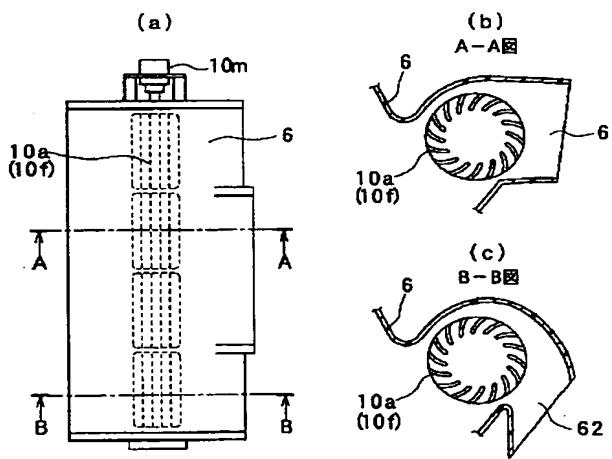
【図1】



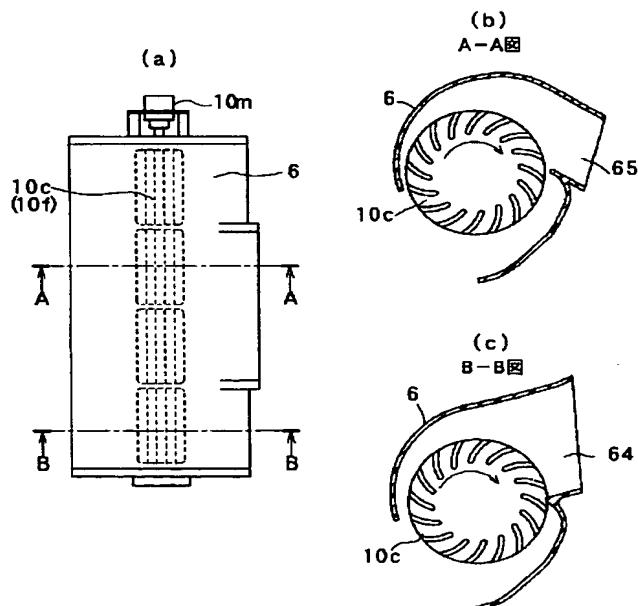
【図3】



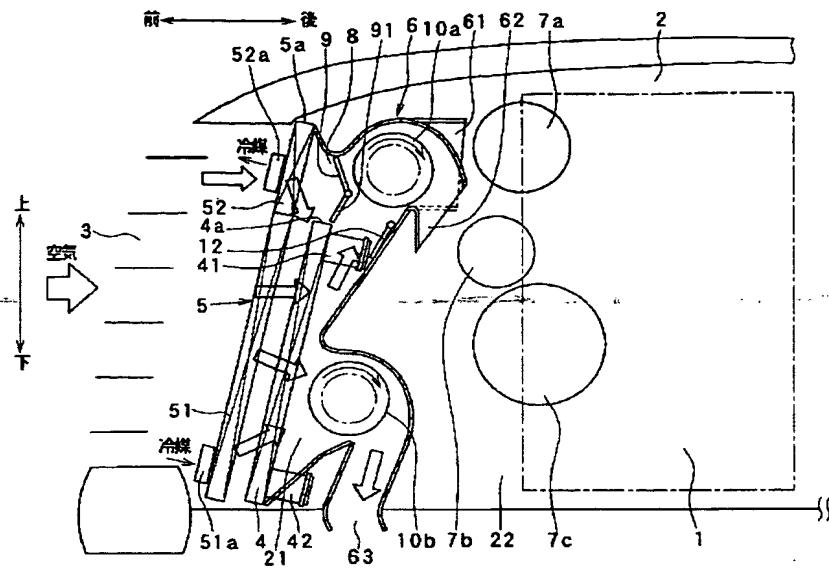
【図2】



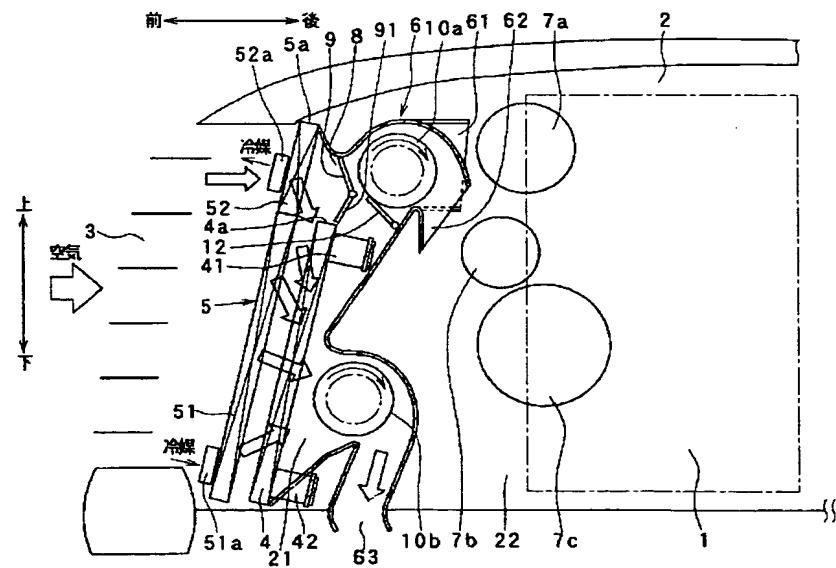
【図7】



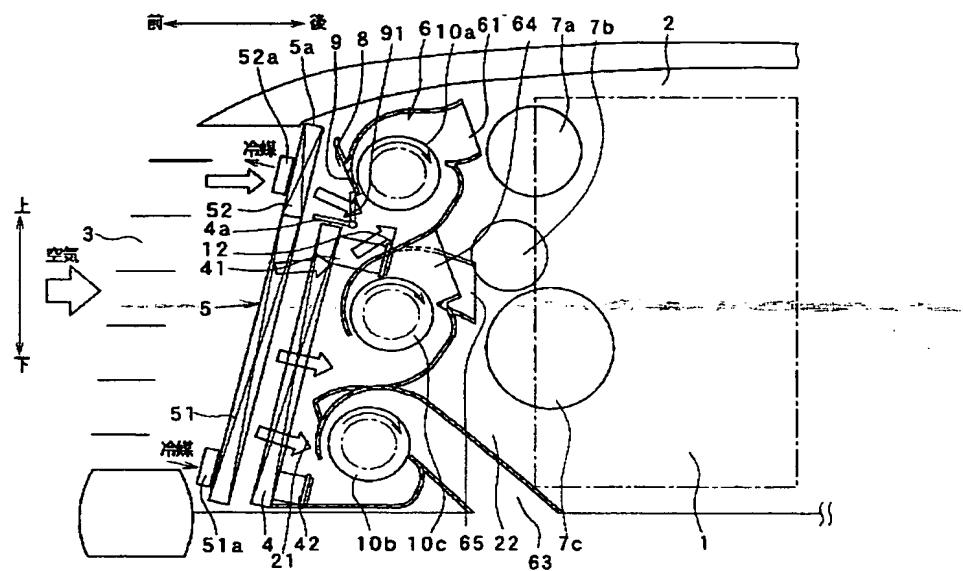
【図4】



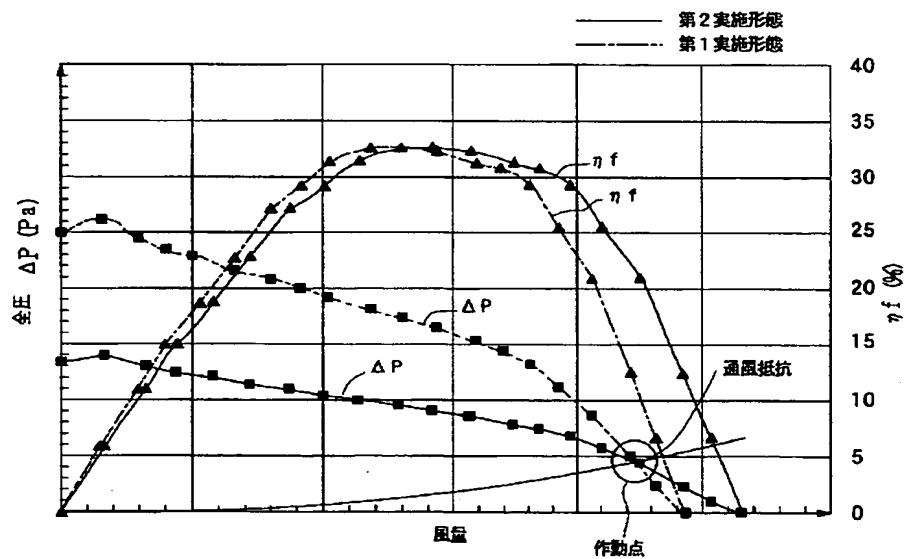
【図5】



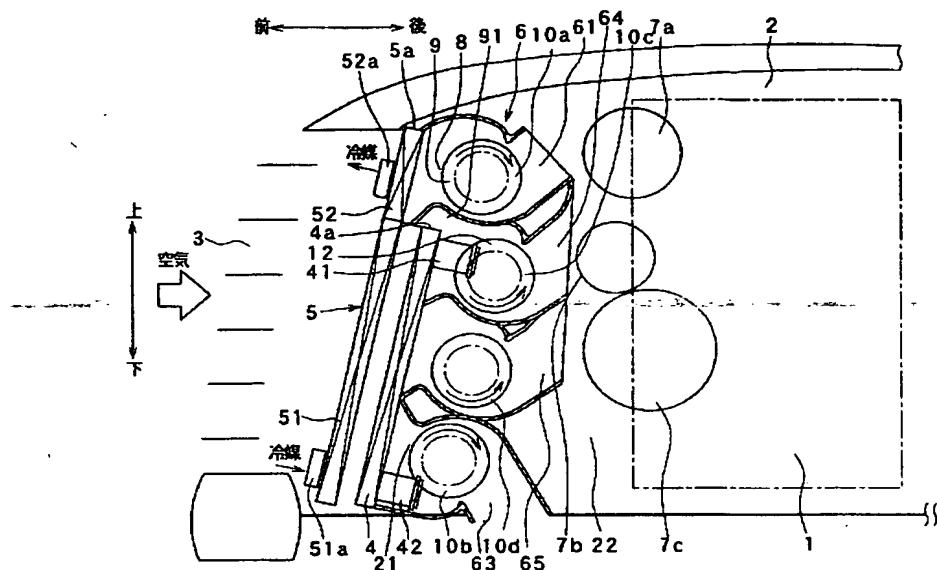
【図 6】



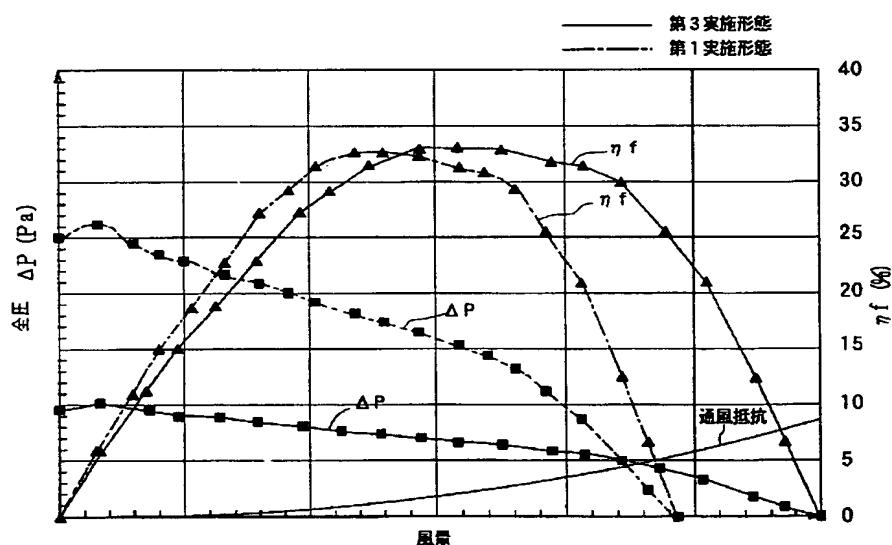
【図 8】



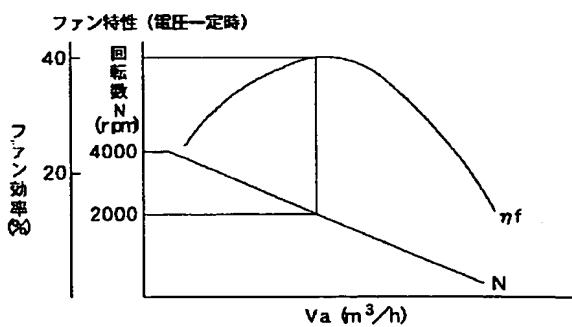
【図9】



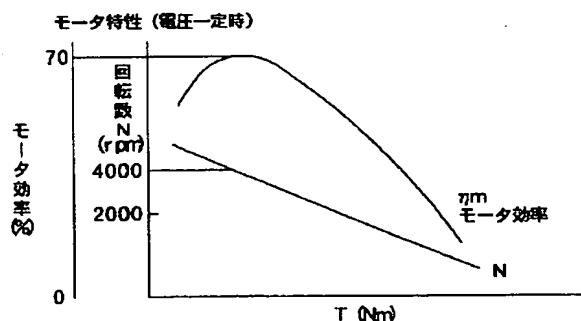
【図10】



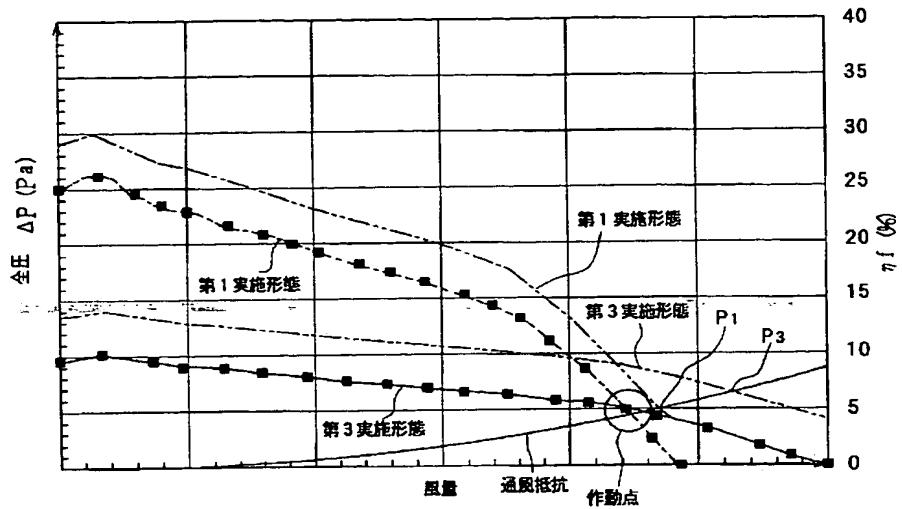
【図12】



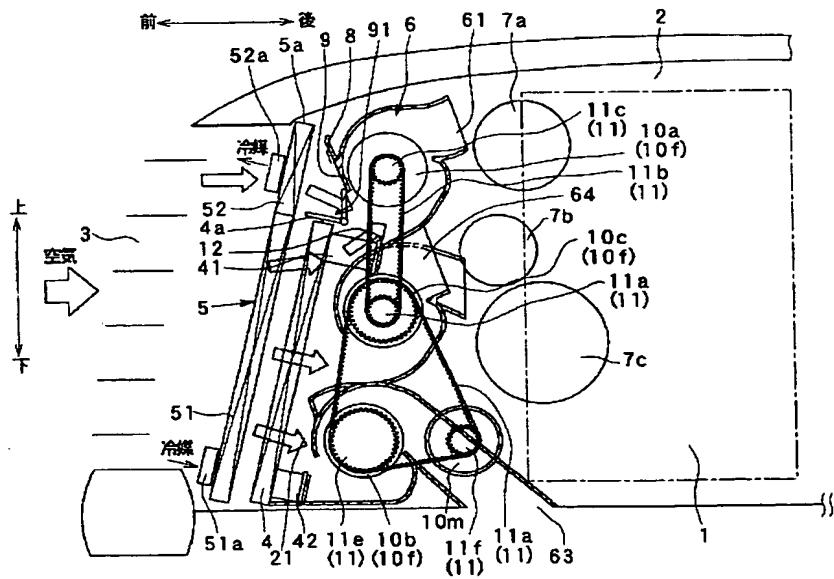
【図13】



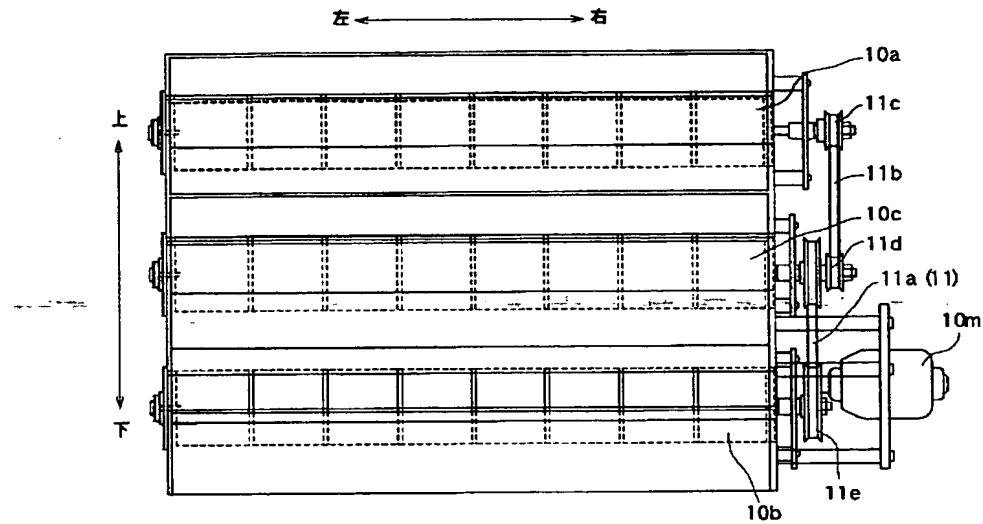
[图 11]



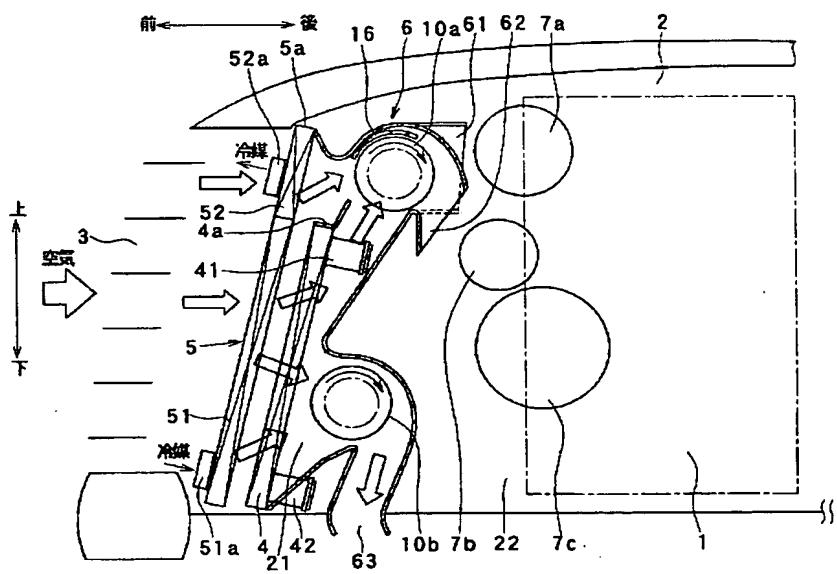
〔図14〕



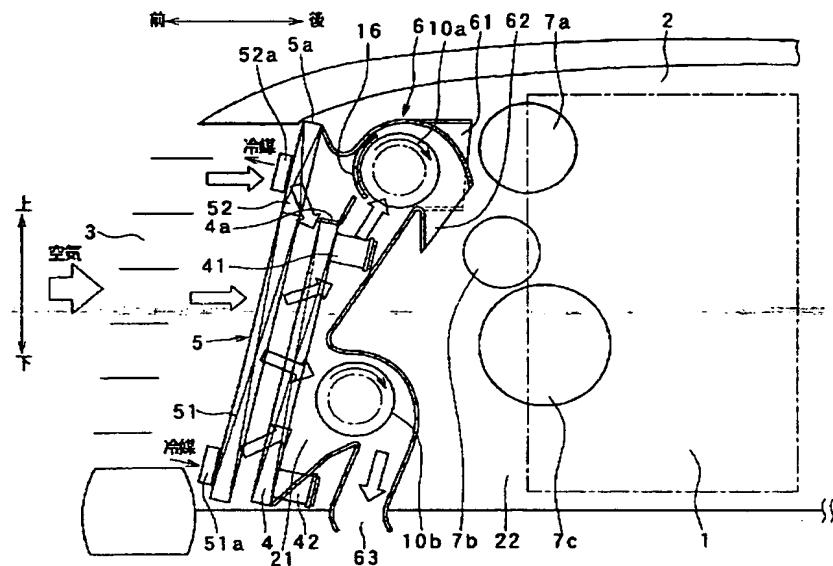
【図15】



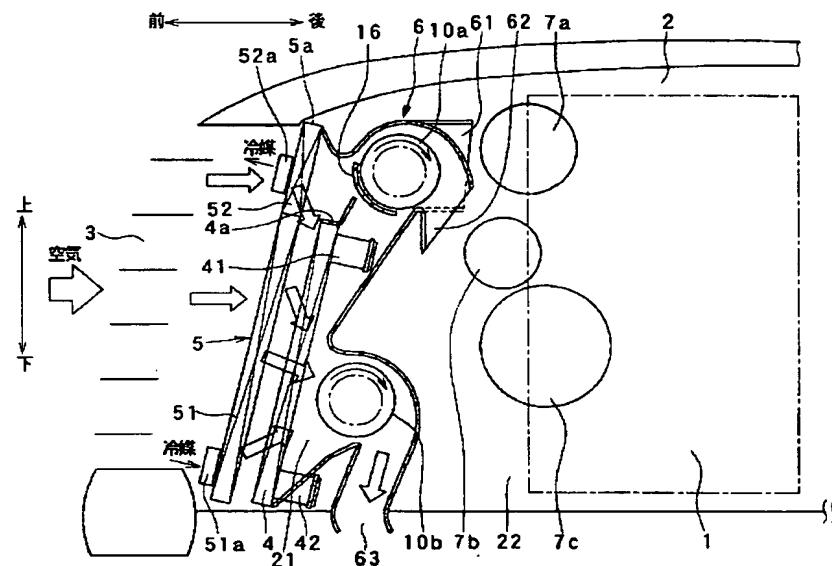
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 森川 敏夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 杉 光

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 宮田 学

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 伊藤 功治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内